

## CONDUCTIVE SHEET FOR SHIELDING ELECTROMAGNETIC WAVES

**Publication number: DF4132985**

**Publication date:** 1992-05-21

**Inventor:** NAKAGAWA ASAHARU (JP)

**Applicant:** KITAGAWA IND CO LTD (JP)

**Classification:**

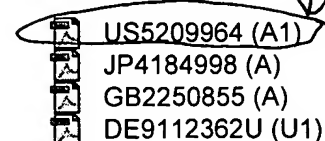
- **International:** *H01B5/12; H01B11/06; H01B11/10; H05K9/00; H01B5/00; H01B11/02; H05K9/00; (IPC1-7): H01B1/02; H01B5/00; H01B11/10; H05K9/00*

- european: H01B5/12; H01B11/10A; H05K9/00B1

**Application number:** DE19914132985 19911004

**Priority number(s):** JP19900314886 19901120

**Also published as:**



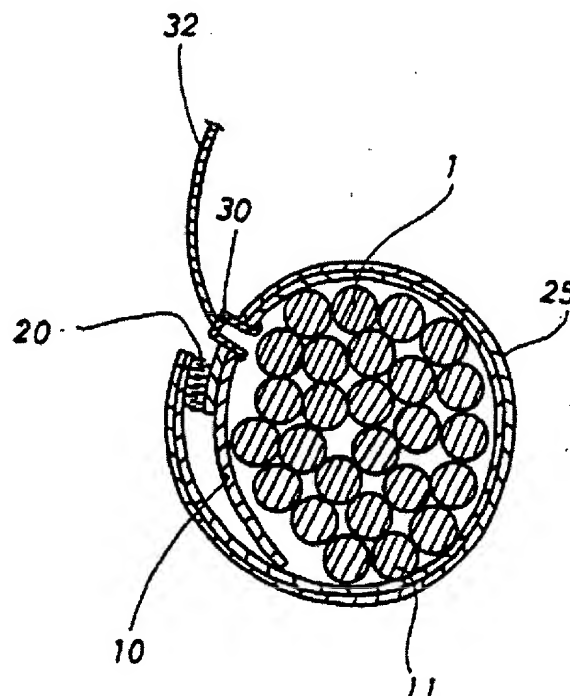
**Report a data error here**

Abstract not available for DE4132985

Abstract of corresponding document: **US5209964**

A conductive sheet for shielding electromagnetic waves of this invention has high flexibility in the same direction as a wire. The conductive sheet 10, therefore, is easy to bend along the shape of the wire. Additionally, since conductive sheet 10 preferably maintains its shape in a direction perpendicular to the wire, it is possible to make a conductive link, that is, to make an electrical contact easily, only by applying slight pressure to conductive sheet 10 to change its shape.

Moreover, since the metals composing the warp and the weft of the conductive sheet keep the potential difference of the metals below a predetermined voltage at the contact point of both metals, contact corrosion as a practical problem at the predetermined point is eliminated.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 32 985 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 05 K 9/00**  
H 01 B 11/10  
H 01 B 5/00  
H 01 B 1/02

②1 Aktenzeichen: P 41 32 985.6  
②2 Anmeldetag: 4. 10. 91  
④3 Offenlegungstag: 21. 5. 92

DE 41 32 985 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
20.11.90 JP P 2-314886

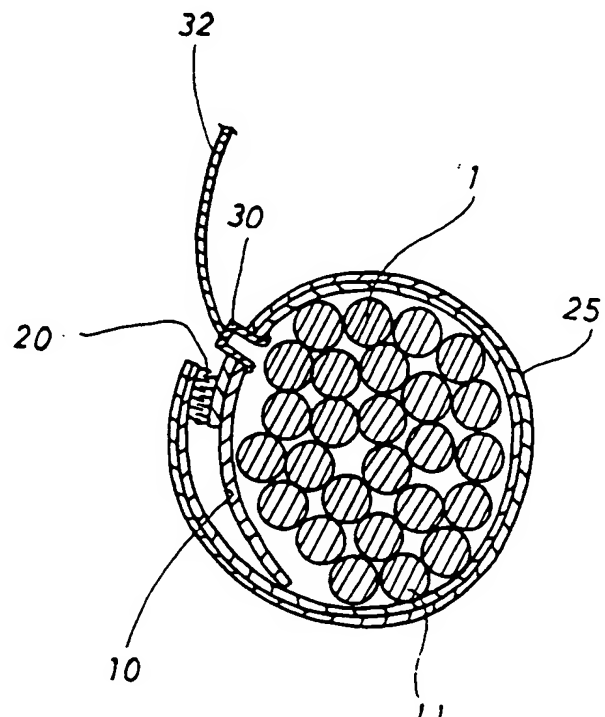
⑦1 Anmelder:  
Kitagawa Industries Co., Ltd., Nagoya, Aichi, JP

⑦4 Vertreter:  
Magenbauer, R., Dipl.-Ing.; Reimold, O., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Vetter, H., Dipl.-Phys. Dr.-Ing.; Abel, M.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 7300 Esslingen

⑦2 Erfinder:  
Nakagawa, Asaharu, Yokkaichi, Mie, JP

⑤4 **Leitfähige Matte zur Abschirmung elektromagnetischer Wellen**

⑤7 Eine leitfähige Matte (10) zur Abschirmung elektromagnetischer Wellen weist eine hohe Flexibilität in der Richtung einer Leitung (1) auf. Die leitfähige Matte (10) ist daher leicht entlang der Gestalt der Leitung (1) zu biegen. Da die leitfähige Matte (10) zusätzlich und vorzugsweise ihre Gestalt in einer Richtung senkrecht zur Leitung (1) aufrechterhält, ist es möglich, ein leitfähiges Gelenk zu bilden, um einen elektrischen Kontakt in einfacher Weise herzustellen, indem lediglich ein geringer Druck auf die leitfähige Matte (10) ausgeübt wird, um deren Gestalt zu verändern. Da darüber hinaus die Metalle der Kett- und Schußfäden der leitfähigen Matte (10) die Potentialdifferenz der Metalle unter einer bestimmten Spannung an den Kontaktstellen der beiden Metalle halten, ist eine Kontaktkorrosion als praktisches Problem an den vorbestimmten Stellen ausgeschlossen.



Best Available Copy

E 41 32 985 A 1

## Hintergrund der Erfindung

Diese Erfindung betrifft eine leitfähige Matte zur Abschirmung elektromagnetischer Wellen, zum Schutz elektrischer Leitungen gegen Effekte elektromagnetischer Wellen von außerhalb der Leitung und zur Verhinderung des Durchlasses elektromagnetischer Wellen, die innerhalb einer elektrischen Leitung erzeugt werden.

Als leitfähige Matte zur Abschirmung elektromagnetischer Wellen, zum Schutz elektrischer Leitungen gegen generierte elektromagnetische Wellen und zur Verhinderung des Durchlasses elektromagnetischer Wellen, die in der Leitung generiert werden, ist es bekannt, eine leitfähige dünne Lage und ein isolierendes Kunstharz als Schicht aufzubringen. Die leitfähige Lage bildet eine zylindrische gewebte Komponente einer Metallfolie oder eines Drahts, beispielsweise einer Aluminiumfolie.

Ein Erfordernis für ein Abschirmelement einer elektrischen Leitung ist die Abschirmung. Um die Leitung gegen elektromagnetische Wellen zu schützen oder um zu verhindern, daß innerhalb der Leitung generierte elektromagnetische Wellen hinausgelangen, muß die Leitung von einer leitfähigen Lage umschlungen sein, wobei beide Kanten dieser leitfähigen Lage unter Bildung einer zylindrischen Gestalt in elektrischem Kontakt stehen müssen, und die leitfähige Lage muß elektrisch geerdet sein. Das bekannte, zur Abschirmung elektromagnetischer Wellen verwendete Element ist nicht in der Lage, beide Kanten der leitfähigen Lage ohne zusätzliche Mittel elektrisch zu erden. Die zylindrische gewebte Komponente eines Metalldrahts neigt dazu, in ihre lineare Gestalt zurückzukehren und ist nicht in der Lage, eine zylindrische Gestalt aufrechtzuerhalten. Weiterhin ist eine Metallfolie, wie eine Aluminiumfolie od. dgl., so steif, daß die Kontaktfläche beider Kanten unzulänglich ist.

Ein anderes Erfordernis für das Abschirmelement für eine elektrische Leitung ist eine hohe Flexibilität, insbesondere in der gleichen Richtung, in der sich die Flexibilität der Leitung auswirkt. Die Beschichtung der zylindrischen gewebten Komponente einer Metallfolie oder eines Drahtes und die isolierende Kunststofflage in der bekannten Ausführung haben jedoch nicht immer eine bevorzugte Flexibilität in derselben Richtung wie die der Leitung.

## Kurzdarstellung der Erfindung

Die Aufgabe dieser Erfindung besteht darin, eine leitfähige Matte zu schaffen, deren beiden Kanten in elektrischen Kontakt gebracht werden können und die eine hohe Flexibilität in der Richtung der Leitung aufrechterhält.

Zur Lösung dieser Aufgabe oder anderer Ziele schlägt die Erfindung eine leitfähige Matte zur Abschirmung einer Leitung gegen elektromagnetische Wellen vor.

In der leitfähigen Matte bestehen in der Richtung der Leitung verlaufende Kettfäden wenigstens aus einer Vielzahl leitfähiger Fadenfasern, die mit Metall auf einer Faseroberfläche beschichtet sind.

In einer senkrechten Richtung zur Leitung verlaufende Schußfäden bestehen aus wenigstens einer Vielzahl von aus Metall bestehenden Drahtsegmenten, die keine

Kontaktkorrosion verursachen, wenn sie in Kontakt mit dem Metall der Kettfäden gelangen.

Die Kettfäden und Schußfäden sind unter Bildung einer leitfähigen Matte zur Abschirmung elektromagnetischer Wellen verwebt.

Die gewebte, die Kett- und Schußfäden enthaltende leitfähige Matte zur Abschirmung elektromagnetischer Wellen ist um eine Leitung aus Gründen der Abschirmung herumgeschlungen. Nachdem die leitfähige Matte um die Leitung unter Überlappung ihrer beiden Kanten um einen kleinen Betrag herumgeschlungen ist, werden beide Kanten durch die geringfügiges Zusammendrücken der Kanten in elektrischen Kontakt gebracht und bleiben in Kontakt ohne weiteres Zusammendrücken. Die Kettfäden enthalten Fasern mit einer hohen Flexibilität, um leicht an der Leitung zu haften, und werden entlang der Leitung in derselben Richtung wie diese gelegt. Wenn weiterhin das Metall der Kettfäden in Kontakt mit dem Metall der Schußfäden der leitfähigen Matte gelangt, so entsteht keine Kontaktkorrosion wegen der ausgewählten Kombination dieser beiden Metalle.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine Darstellung des gewebten Zustands des leitfähigen Fadens und des Metalldrahts, die in einer leitfähigen Matte enthalten sind,

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer leitfähigen Matte zur Abschirmung elektromagnetischer Wellen,

Fig. 3 zeigt eine Querschnittsansicht der leitfähigen Matte zur Abschirmung elektromagnetischer Wellen und

Fig. 4 zeigt eine Querschnittsansicht eines Leitungsbündels im abgeschirmten Zustand.

## Ausführliche Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel dieser Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

Eine leitfähige Matte 10 zum Abschirmen elektromagnetischer Wellen ist aus einem leitfähigen Faden 12 und einem Metalldraht 14 gewebt. Der leitfähige Faden 12 ist ein Kettfaden, der in derselben axialen Richtung verläuft wie eine elektrische Leitung 1, und der Metalldraht 14 ist ein Schußfaden, der in einer senkrechten Richtung zur elektrischen Leitung 1 verläuft, wenn diese durch die leitfähige Matte 10 abgeschirmt ist. Die leitfähigen Fäden 12 sind mit einem leitfähigen Metall, wie z. B. Kupfer, Zinn od. dgl., auf der Oberfläche einer flexiblen synthetischen Faser beschichtet. Eine typische Dichte der Metallbeschichtung beträgt 0,5–10  $\mu$ , jedoch vorzugsweise 1–5  $\mu$ , weil der leitfähige Faden 12 eine hohe Flexibilität erfordert, da die leitfähige Matte nicht nur um die Leitung 1 herumgeschlungen wird, sondern auch dazu fähig sein muß, elektromagnetische Wellen auszuschließen. Der Metalldraht 14 besteht beispielsweise aus leitfähigem Kupfer od. dgl. in Drahtform, so daß der Metalldraht 14 seine ursprüngliche lineare Gestalt nicht mehr zurückgewinnt, wenn die leitfähige Matte 10 um die Leitung 1 herumgeschlungen ist. Darüber hinaus ist es leichter, den Draht 14 plastisch zu verformen, um ihn in einer herumgeschlungenen Gestalt zu halten, als zu versuchen, den leitfähigen Faden 12 zu verformen.

Da der Kettfaden, wie vorstehend erläutert, Flexibilität aufweisen und auch elektromagnetische Wellen ausschließen muß, ist es erforderlich, daß der Kettfaden im wesentlichen leitfähige Fäden 12 enthält. Da weiterhin der Schußfaden die herumgeschlungene Gestalt aufrechterhalten und ebenfalls elektromagnetische Wellen ausschließen muß, ist es erforderlich, daß ein wesentlicher Teil des Schußfadens aus dem Draht 14 geformt ist. Daher sollte der Schußfaden den Metalldraht 14 und der Kettfaden den leitfähigen Faden 12 enthalten, obwohl eine gewisse gegenseitige Vermischung akzeptabel ist.

In Anbetracht der vorstehend genannten Eigenschaften beträgt der Durchmesser des Metalldrahts 14, ob er nun als Kettfaden und/oder als Schußfaden verwendet wird, vorzugsweise 50 — 500 µm, und die Zahl der Segmente des Metalldrahts 14 beträgt 10–50 pro cm in einer Richtung senkrecht zur Leitung 1 und 5 bis 30 pro cm in derselben Richtung wie die Leitung 1.

Der metallbeschichtete leitfähige Faden 12 als Kettfaden und der aus Metall bestehende Metalldraht 14 als Schußfaden sind beide stromleitend bzw. leitfähig. Wenn eine Spannung bis zu einem vorbestimmten Wert oder darüber an einer Kontaktstelle in typischer Weise erzeugt wird, kann sich Kontaktkorrosion einstellen. Um dies zu verhindern, ist es erforderlich, eine geeignete Kombination von Metallen zu verwenden. Als Ergebnis von Experimenten wurde festgestellt, daß keine Kontaktkorrosion auftritt, wenn die Potentialdifferenz der beiden verwendeten Metalle 0,2 Volt oder weniger an der Kontaktstelle beträgt. Um daher bei diesem Ausführungsbeispiel eine Potentialdifferenz von 0,2 Volt oder weniger an der Kontaktstelle zu erhalten, sollten Metallkombinationen ausgewählt werden, wie sie in Tabelle 1 aufgelistet sind.

Tabelle 1

Metall-Kombination	
	Metall, das damit kombinierbar ist
Silber	Nickel, Monelmetall, Kupfer-Nickellegierung, Titan
Nickel	Silber, Kupfer, 18-Edelstahl,
Monelmetall	Bronze, Messing, Nickelchrom
Kupfer	Silber, Nickel, Monelmetall 18% Edelstahl 12% Edelstahl Zinn, Chrom
Zinn	Bronze, Messing
Chrom	18% Edelstahl Chrom-Plattierung

Die Tabelle 1 zeigt das für den Metalldraht 14 verwendete Metall in der linken Spalte und das für den leitfähigen Faden 12 verwendete Metall in der rechten Spalte. Ein Oberflächen-Befestigungselement 20 ist gemäß Fig. 4 an beiden Seiten der leitfähigen Matte 10 vorgesehen, um eine herumgeschlungene Gestalt zu halten, wenn die leitfähige Matte 10 zylindrisch um das Leitungsbündel 11 herumgeschlungen ist. Oberflächen-Befestigungselemente 20, die an beiden Seiten der leitfähigen Matte 10 vorgesehen sind, verbinden sich miteinander, wenn die leitfähige Matte 10 herumgewickelt wird.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird ein Oberflächen-Befestigungselement 20 verwendet. Die Verwendung irgend welcher anderer Befestigungsmittel anstelle des Oberflächen-Befestigungselements 20 ist jedoch möglich, wenn diese wenigstens die herumgeschlungene zylindrische Gestalt der leitfähigen Matte 10 aufrechterhalten können. Beispielsweise könnte ein Haken od. dgl. an beiden Seiten der leitfähigen Matte 10 vorgesehen sein, oder alternativ hierzu könnte ein Klemmhalter od. dgl. separat von der leitfähigen Matte 10 vorgesehen sein. Ein wasserdichter Stoff 25 ist an einer Seite der leitfähigen Matte 10 angeordnet, und die Kanten derselben sind mittels eines (nicht dargestellten) Fadens miteinander verwebt. Der wasserdichte Stoff 25 ist isoliert und kann auch Wasser und Öl abhalten.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist gemäß Fig. 2 ein wasserdichter Stoff 25 an einer Seite der leitfähigen Matte 10 angeordnet. Die Einbeziehung eines wasserdichten Stoffs 25 ist jedoch optional, und dieser kann auch nicht an der leitfähigen Matte 10 vorgesehen sein. Ein Erdungsanschluß 30 ist ebenfalls an der Kante der leitfähigen Matte 10 vorgesehen, um elektromagnetische Wellen abzuleiten, die von der leitfähigen Matte aufgefangen worden sind. Eine Erdungsleitung 32 ist an den Erdungsanschluß 30 angelötet. Anstelle dieser Anordnung könnte die Erdungsleitung 32 jedoch alternativ direkt an der leitfähigen Matte 10 angelötet werden.

Nachfolgend wird nun die Wirkungsweise der vorstehend beschriebenen leitfähigen Matte 10 erläutert.

Wie in Fig. 4 dargestellt ist, wird die leitfähige Matte 10 zylinderartig um das Leitungsbündel 11 herumgeschlungen, wobei der wasserdichte Stoff 25 eine Außenfläche bildet. Infolge davon wird die leitfähige Matte geringfügig zusammengedrückt. Der Schußfaden verläuft in einer Richtung senkrecht zur Leitung 1 und hält die herumgeschlungene Gestalt aufrecht, was bedeutet, daß kein Versuch stattfindet, die ursprüngliche Gestalt wieder zu gewinnen. Der Kettfaden verbleibt längs der Leitung 1. Daher verbleibt die leitfähige Matte um die Leitung 1 herum, so daß keine Einrichtung oder andere Mittel erforderlich sind, um die herumgewickelte Gestalt aufrechtzuerhalten. Schließlich sind an beiden Seiten der geformten leitfähigen Matte 10 angeordnete Oberflächen-Befestigungselemente 20 verbunden und halten dabei die leitfähige Matte 10 im herumgeschlungenen Zustand. In diesem Zustand nimmt die leitfähige Matte 10 elektromagnetische Wellen auf und leitet sie an die Erdungsleitung 32 ab.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist jeder Kett- und Schußfaden der leitfähigen Matte 10 wie vorstehend beschrieben konstruiert, und Oberflächen-Befestigungselemente 20 sind an beiden Seiten der leitfähigen Matte 10 angeordnet, so daß diese leicht in elektrischen Kontakt treten kann. Da zusätzlich der Kettfaden Fasern enthält, liegt eine hohe Flexibilität in der axialen Richtung der Leitung vor. Wenn weiterhin die Potentialdifferenz an der Kontaktstelle des Metalls, das die Oberfläche der den Kettfaden bildenden Faser bedeckt, und des den Schußfaden bildenden Metalls bei einer vorbestimmten Spannung oder unterhalb derselben liegt, und die leitfähige Matte 10 im wesentlichen zu einer zylindrischen Gestalt gebogen ist, tritt keine Erosion an der leitfähigen Matte 10 auf, da der wasserdichte Stoff 25 an der Außenfläche der leitfähigen Matte 10 angeordnet ist. Da zusätzlich die Erdungsleitung 32 mit der leitfähigen Matte 10 verbunden ist, werden elektromagnetische Wellen abgeleitet.

Diese Erfindung ist nicht auf das beschriebene Aus-

führungsbeispiel beschränkt, in dem Sinne, daß selbstverständlich verschiedenartige Änderungen, Anpassungen oder Modifikationen mitumfaßt sind, ohne vom Wesen der Erfindung und dem Schutzzumfang der beigefügten Ansprüche wegzukommen.

#### Patentansprüche

1. Leitfähige Matte zur Abschirmung einer elektrischen Leitung gegen elektromagnetische Wellen mit in der axialen Richtung der Leitung (1) verlaufenden Kettfäden (12) und in der Richtung senkrecht zur Achse der Leitung (1) verlaufenden Schußfäden (14), wobei die Kettfäden (12) und Schußfäden (14) unter Bildung einer kontinuierlichen Matte (10) verwebt sind. 10
2. Matte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettfäden (12) wenigstens aus einer Vielzahl leitfähiger Fäden bestehen, wobei die Fäden eine faser- oder fiberartige Substanz enthalten und flexibel in der axialen Fadenrichtung ausgebildet sind. 15
3. Matte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schußfäden (14) aus wenigstens einer Vielzahl von Metalldrähten bestehen. 20
4. Matte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die leitfähigen Fäden (12) mit einem leitfähigen Material unter Beibehaltung ihrer Flexibilität in der axialen Richtung der Leitung (1) beschichtet sind. 25
5. Matte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall der Kettfäden (12) und das Metall der Schußfäden (14) so ausgewählt sind, daß bei einem gegenseitigen Kontakt keine Oberflächenkorrosion auftritt. 30
6. Matte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall der Kettfäden (12) aus einer Gruppe ausgewählt ist, die aus Nickel, Monelmetall, Kupfer-Nickel-Legierung und Titan besteht und daß das leitfähige Metall der Schußfäden (14) Silber ist. 35
7. Matte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall der Kettfäden (12) aus einer Gruppe ausgewählt ist, die aus Silber, Kupfer, 18-Edelstahl, Bronze, Messing und Nickel-Chrom besteht und daß das Metall der Schußfäden (14) aus einer Gruppe ausgewählt ist, die aus Nickel und Monelmetall besteht. 40
8. Matte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall der Kettfäden (12) aus einer Gruppe ausgewählt ist, die aus Silber, Nickel, Monelmetall, 18-Edelstahl, 12-Edelstahl, Zinn und Chrom besteht und daß das Metall der Schußfäden (14) Kupfer ist. 45
9. Matte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall der Kettfäden (12) aus einer Gruppe ausgewählt ist, die aus Bronze, Messing, 18-Edelstahl und plattiertem Chrom besteht und daß das Metall der Schußfäden (14) aus einer Gruppe ausgewählt ist, die aus Zinn und Chrom besteht. 50
10. Matte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sie um eine Vielzahl von sich axial erstreckenden elektrischen Leitungen (1), die ein Leitungsbündel (11) bilden, herumgeschlungen ist, wobei sich zwei in der Leitungsrichtung erstreckende Kanten dieser Matte (10) unter Bildung eines im wesentlichen zylindrischen Querschnitts überlappen. 55
11. Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich zwei Kanten dieser Matte (10) in axialer Richtung der Leitung (1)

erstrecken, und daß die Matte um die Leitung (1) unter Bildung einer im wesentlichen zylindrischen Abschirmung herumgewickelt ist.

12. Matte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß Befestigungsmittel (20) an jeder Seite dieser Matte (10) befestigt und so positioniert sind, daß sie im befestigten Zustand die zylindrische Gestalt der leitfähigen Matte (10) bei einer Biegung um die axiale Richtung der Kettfäden (12) aufrechterhalten.

13. Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schicht aus wasserdichtem Material (25) an wenigstens einer Seite dieser Matte (10) angeordnet ist.

14. Matte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht aus wasserdichtem Material (25) aus einem isolierenden Material besteht.

15. Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (30, 32) zur Ableitung der von der Matte (10) erfaßten elektromagnetischen Wellen vorgesehen sind.

16. Leitfähige Matte zur Abschirmung einer elektrischen Leitung gegen elektromagnetische Wellen, mit

Kettfäden (12), die in der axialen Richtung der elektrischen Leitung (1) verlaufen und wenigstens aus einer Vielzahl von leitfähigen metallbeschichteten Fadenfasern bestehen,

Schußfäden (14), die in einer senkrechten Richtung zur Leitung (1) verlaufen und aus wenigstens einer Vielzahl von Metalldrähten bestehen, die aus einem Material bestehen, das bei Kontakt dieser Drähte mit dem Metall der Kettfäden (12) nicht zur Korrosion führt, wobei die Kettfäden (12) und die Schußfäden (14) unter Bildung einer Matte (10) verwebt sind, die eine ausreichende Flexibilität bei der Biegung um die Achse der Leitung (1) aufweist, wobei ein im wesentlichen zylindrischer Querschnitt gebildet wird, Befestigungsmitteln (20), die an einer oberen und an einer unteren Fläche dieser Matte (10) angebracht sind und die bei der Bildung einer zylindrischen Gestalt der Matte (10) verbunden sind und im verbundenen Zustand die gebildete Gestalt der Matte (10) aufrechterhalten, und Verbindungsmitteln (32) zur Ableitung von durch die Matte (10) aufgenommenen elektromagnetischen Wellen.

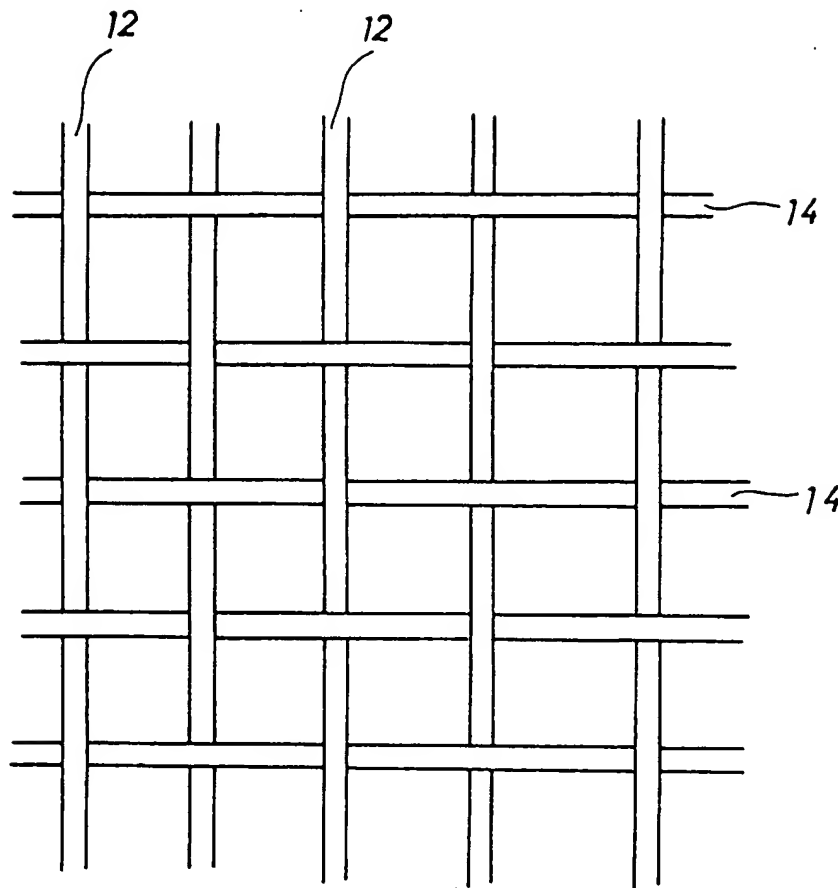
17. Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der die Schußfäden (14) bildenden Metalldrähte vorzugsweise ungefähr 50 – 500 µm beträgt.

18. Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsanzahl der die Schußfäden (14) bildenden Metalldrähte vorzugsweise ungefähr 10 – 50 Drähte pro cm beträgt.

19. Matte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Potentialdifferenz jedes Metalls der Kettfäden (12) und der Schußfäden (14) weniger als 0,2 Volt beträgt.

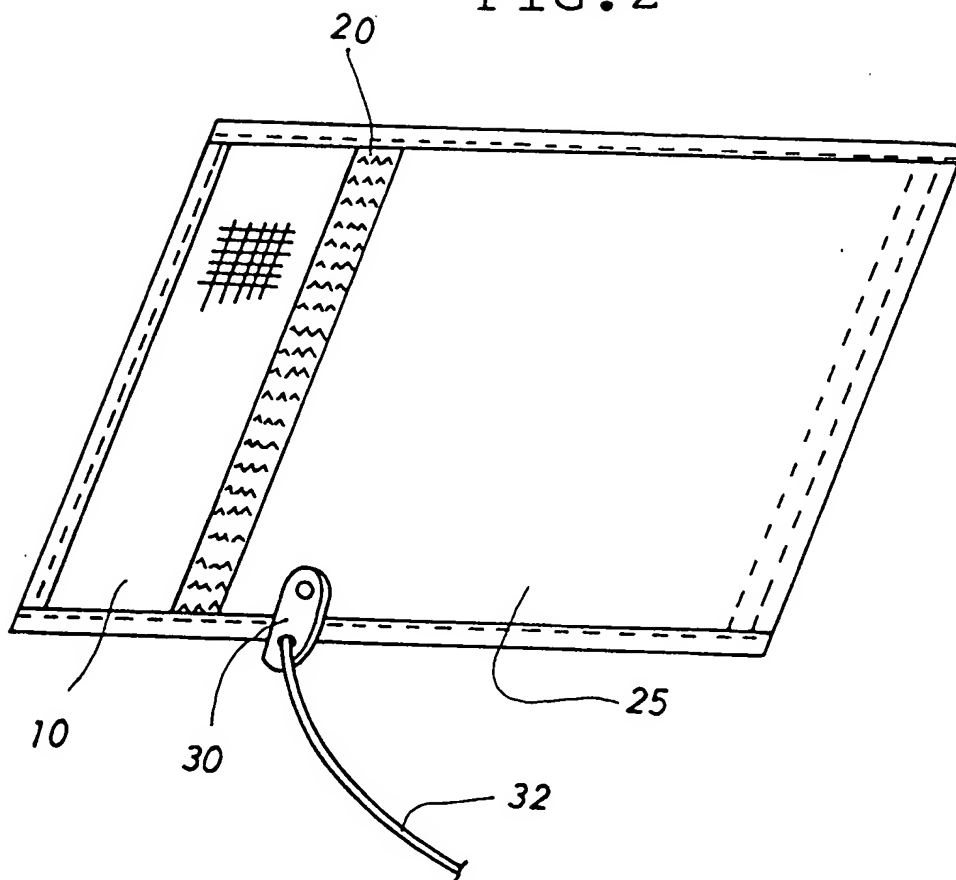
20. Matte nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Ableitung einer Erdungsleitung (32) aufweisen, die über weitere Mittel (30) an der leitfähigen Matte (10) befestigt sind.

FIG. 1



Best Available Copy

FIG. 2



Best Available Copy

FIG. 3

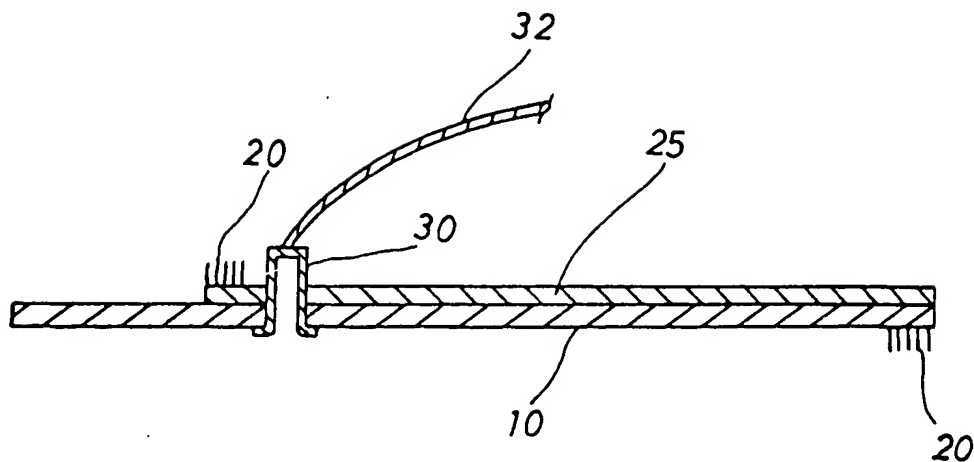
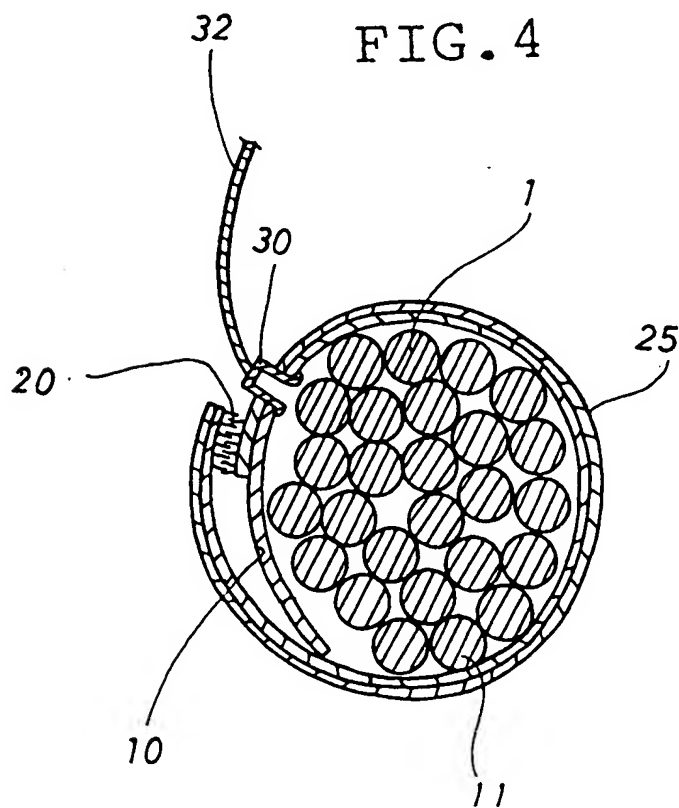


FIG. 4



Best Available Copy